Rob. Werner Schulte

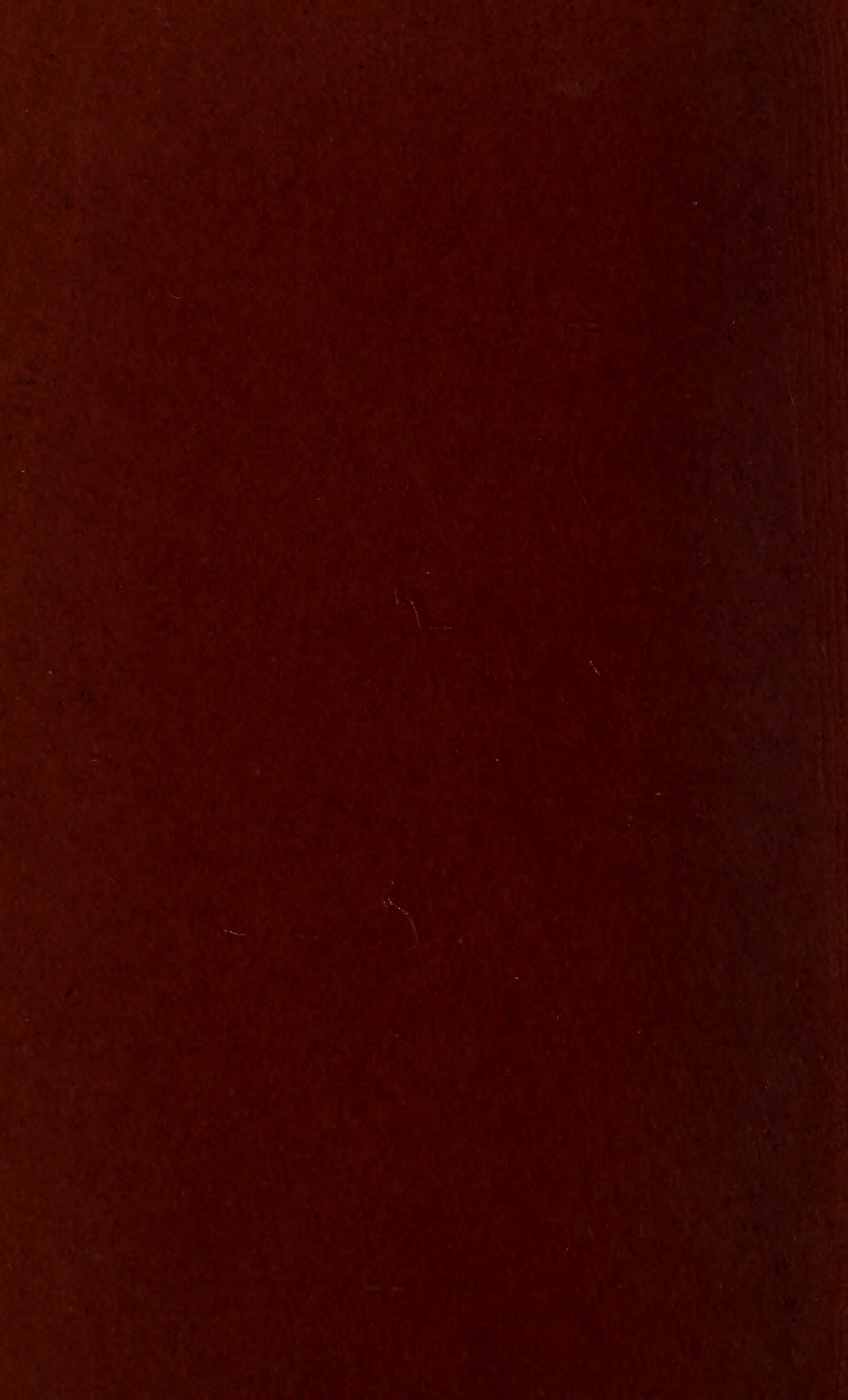
Abriß der Lautwissenschaft

Mit 12 Abbildungen



O. R. REISLAND, LEIPZIG









Abriß der Lautwissenschaft

Eine erste Einführung
in die Probleme und Methoden
der Phonetik

von

Rob. Werner Schulte

Mit 12 Abbildungen

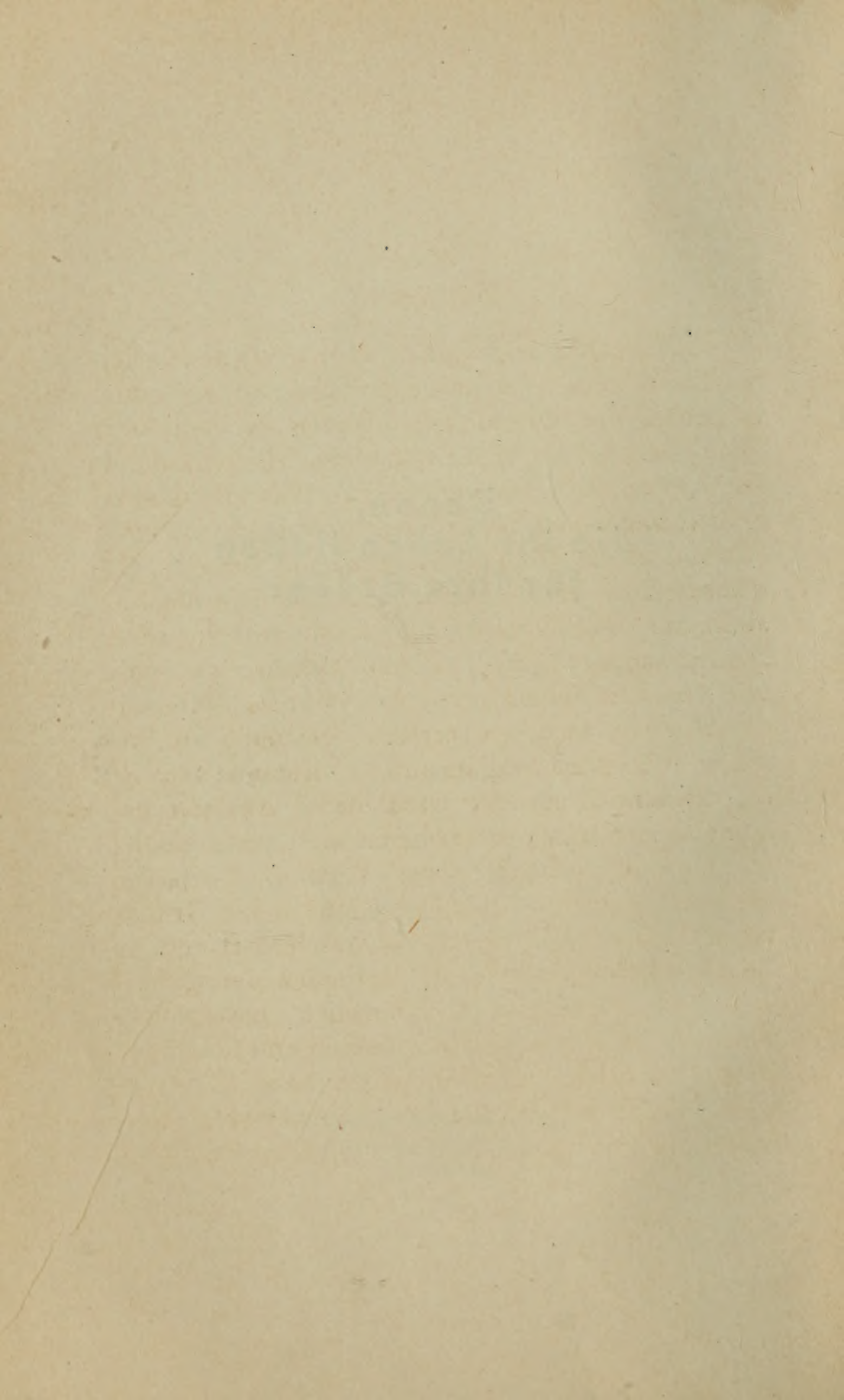


Leipzig
O. R. Reisland
1917



Piererscho Hofbuchdruckerei
Stephan Geibel & Co.
Altenburg

Denen,
die ihr Leben ließen
für ihre Brüder



Vorwort.

Indem ich das vorliegende Büchlein in den Strom der Öffentlichkeit hinausgehen lasse, fühle ich das Bedürfnis, es mit einigen Worten zu begleiten. Wohl fehlt es auf dem Gebiete der Phonetik nicht an vorzüglichen Darstellungen. Was die kleine Schrift bieten soll, ist eine leichtverständliche Einführung in ein Gebiet, das ganz mit Unrecht als trocken gilt. Meine Darstellung hat nicht die Absicht, ihr Gebiet zu erschöpfen, sie soll vor allen Dingen anregen und auf die Lektüre der ausgezeichneten Werke von Sievers, Vietor, Jespersen u. a. vorbereiten. So habe ich vor allem von einer eingehenderen Systematisierung und Beschreibung der Sprachlaute Abstand genommen; das muß der Spezialbehandlung am besten an Hand des schöpferischen Vortrags überlassen bleiben. Dagegen sind die physiologischen Grundlagen einigermaßen ausführlich geschildert und die Lautpsychologie sowie die Methoden der experimentellen Phonetik im Überblick beschrieben worden. Verwirrender Einzelheiten und unnötiger fremdsprachlicher Bezeichnungen habe ich mich nach Möglichkeit enthalten. Hauptsächlich kam es mir eben darauf an, dem zweifellos vorliegenden

Bedürfnis nach einer *knapp und wesentlich* zusammenfassenden Arbeit für die Oberklassen unserer höheren Lehranstalten und die Studierenden abzuhelfen. So mögen die folgenden Blätter an Hand sorgfältig ausgewählter *Abbildungen* im Sprachunterricht und neben akademischen Vorlesungen das Grundgerüst für eine *lebendige Anschauung* vom Wesen der Lautbildung abgeben. Vielleicht greift auch ein unseren Problemen Fernerstehender einmal zu dem bescheidenen Büchlein, um sich in Kürze zu orientieren. Jedenfalls steckt bei aller Anspruchslosigkeit darin mehr an eigener Arbeit, als sich von vornherein vermuten läßt.

Sollte sich die Art der Darstellung als brauchbar für die von mir verfolgten Zwecke erweisen, so wird vielleicht ein weiteres Bändchen erscheinen, das die streng wissenschaftliche Vertiefung der phonetischen Hauptfragen behandeln soll.

Für freundliche Ratschläge, die sich etwa aus der praktischen Benutzung dieser Einführung ergeben, wäre ich zu größtem Danke verpflichtet.

Leipzig-Gohlis, im Mai 1917.

Im Felde, 5. Juli 1917.

R. W. Schulte.

Inhalt.

Die Figuren sind nach Zeichnungen des Verfassers hergestellt.

„Natur! — Sie schafft ewig neue Gestalten; was da ist, war noch nie; was war, kommt nicht wieder — alles ist neu und doch immer das Alte. Wir leben mitten in ihr und sind ihr fremde. Sie spricht unaufhörlich mit uns und verrät uns ihr Geheimnis nicht.“ So sagt Goethe in seinem „Fragment über die Natur“. Aber wenn es dort weiter heißt: „Mit allen treibt sie ein freundliches Spiel und freut sich, je mehr man ihr abgewinnt,“ so liegt darin die Mahnung, das Rätselhafte und Unergründliche ihres Wesens zu belauschen, in ihre weihevollen Mysterien einzudringen. Gerade die Wunder, die uns tagtäglich umgeben, sind oft die reizvollsten; nur achten wir im Getriebe der Zeit allzuwenig auf sie. Und doch, wie glücklich ist der zu nennen, der jene eine große Harmonie des Weltgeschehens nur einen Augenblick schauen darf:

„Wie alles sich zum Ganzen webt,
Eins in dem andern wirkt und lebt!“

Unter diesem Gesichtspunkte, daß sich das kleinste Glied in der Kette alles Seins organisch an das nächste und an das Universum anfügt, wollen wir im folgenden uns in einem Gebiete umschauen, das erst eigentlich den Menschen zum Herrn der

Schöpfung macht. Welche Fülle der machtvollsten und anmutigsten Gebilde zaubert doch die Sprache hervor, welcher Reichtum an seelischem Ausdruck offenbart sich durch ihren Mund, welche Beziehungen gestattet sie den einzelnen wie den Völkern, indem sie dem gegenseitigen Verständnis neue Welten erschließt! Die Fähigkeit, dem, was uns innerlich bewegt, hörbare, ganz bestimmt artikulierte Formen zu verleihen, erscheint ja auf den ersten Blick selbstverständlich, ist aber trotz aller Kompliziertheit so erstaunlich zweckmäßig und wunderbar, daß man sich über die Grundzüge der Lautentstehung doch einmal Klarheit verschaffen sollte.

Bei unserer Ausführung werden wir den **Bau und die Tätigkeit der Sprachorgane** eingehend betrachten [anatomisch-physiologischer Teil], dann die seelischen Vorgänge beim Sprechen behandeln [psychologischer Teil] und endlich noch einen Blick auf die Eigenschaften der produzierten Schallformen werfen [akustischer Teil].

Jeder Schall entsteht bekanntlich durch Bewegung des körperlichen Stoffes in den verschiedensten Formen und durch Übertragung dieser Schwingungen mit Hilfe eines Schalleiters, meist der Luft, auf unser Gehörorgan. Erst vermittels der Reizung des Hörnerven aber bildet sich im Gehirn die uns zum Bewußtsein kommende Schallempfindung. Jene materielle Bewegung ist uns vertraut beim Anschlagen einer Glocke, einer

Stimmgabel, beim Anstreichen einer Saite; hier schwingen die festen Körper selbst. Bei den Blasinstrumenten jedoch, wissen wir, wird die eingeschlossene Luftmasse zum Tönen veranlaßt. Dadurch, daß sie in bestimmter Weise in regelmäßige, rasche Erschütterungen versetzt wird, kommt der Schall zustande. Bei den bekannten Zungenpfeifen schwingt ein elastisches Metallplättchen in einem Schlitz, durch den die Luft getrieben wird, hin und her und teilt seine Bewegungen einem mit Luft gefüllten, oberhalb der Zunge befindlichen Hohlraum mit, der als sog. Resonator, als Schallverstärker, wirkt. Meist dient letzterer als „Ansatzrohr", das es gestattet, den erzeugten Schall zu modifizieren. Den erforderlichen Luftstrom liefert ein Gebläse irgendwelcher Art. In ähnlicher Weise — eine kleine Abweichung wird sich später ergeben — sind auch unsere Sprachorgane ausgestattet. Sie bestehen also im wesentlichen aus drei Teilen: 1. einem Blasebalg in Form der Lungen, 2. dem eigentlich schallgebenden Gebilde des Kehlkopfes, besonders der Stimmbänder, und 3. dem Ansatzrohre in Gestalt der Rachen-, Mund- und Nasenhöhle.

In höchst sinnvoller Weise ist der Stimmbildungsapparat in den Atmungsweg eingeschaltet. Die Lungen, die aus zwei vom Brustkorb umschlossenen, dehnbaren Luftsäcken bestehen, vermitteln durch schwammige, winzig kleine Bläschen den Gasaustausch zwischen dem von

Kohlensäure verunreinigten Blut und der frischen eingeatmeten Luft. Durch Zusammenarbeit der Zwischenrippenmuskeln und des Zwerchfells findet ein stetig und regelmäßig sich wiederholendes Einziehen und Ausstoßen der Luft statt. Und dieser ausgeatmete Luftstrom kann nach unserem Belieben zweckmäßig reguliert und gleichzeitig zur Sprachgebung verwendet werden. Auf nicht normaler Einatmung beruhen das Gähnen, Schluchzen und Stottern; auf abnormer Ausatmung das Seufzen, Niesen, Husten und Lachen. Diese Fälle haben mit dem Sprechen an sich nichts zu tun, sondern werden lediglich durch krampfhafte, mehr oder weniger heftige Zusammenziehungen der beteiligten Muskeln verursacht. Sprachlich nicht verwendet werden gewisse in dem Ansatzrohr entstehende Geräusche, wie Schnaufen, Stöhnen und Schnarchen; nur einige südafrikanische Sprachen weisen Schnalzlaute auf. Die Tonbildung beim Pfeifen beruht auf einem Anblasen des Raumes zwischen Lippen und Zähnen. Durch Einziehen der Luft in die Sprechorgane hinein werden nur wenige Laute gebildet, so z. B. das eingeschlürfte „Ja!", das von einem Achselzucken begleitet ist. Sonst entstehen also alle Schallformen, indem der von den L u n g e n gesammelte Luftstrom beim Ausatmen durch die beiden Bronchien und durch das „Windrohr", die Luftröhre, die Stimmbänder des K e h l k o p f e s zum Tönen bringt oder aber im A n s a t z r o h r Geräuschlaute erzeugt.

Die Wirkung der Atemmuskulatur auf die im Kehlkopf und Ansatzrohr produzierten Schälle ist eine ungemein feine und verschiedenartig abgestufte. Neuerdings haben so Rutz und Sievers festgestellt, daß ganz bestimmten, typischen Einstellungen des Rumpfmuskelsystems gewisse Klangformen entsprechen, die sich sogar aus dem schriftlich aufgezeichneten Werke des Urhebers genau ableiten lassen. Je mehr wir in das Wesen dieser so unendlich mannigfaltigen und interessanten Prozesse eindringen, um so mehr müssen wir über die Schöpferkraft der Natur staunen.

Daß man nicht durch Einschnüren in ein Korsett den Brustkorb naturwidrig verunstalten sollte, müßte auch die Tatsache lehren, daß die inneren Organe eingeengt und an ihrer normalen Funktion in gefährlicher Weise behindert werden. Für jedes kunstmäßige Sprechen und Singen ist eine richtige Atempflege und Atemgymnastik unbedingt erforderlich. Beim männlichen Geschlecht herrscht die Zwerchfell- (Bauch-) Atmung, beim weiblichen die Brustatmung vor. Die in den Lungen aufgespeicherte Luft wird beim Sprechakt in unregelmäßigen Stößen nach dem Bedürfnis der zu bildenden Laute durch die Sprachorgane getrieben, wobei der Druck des Stromes in der nötigen Weise geregelt werden kann.

Die der eigentlichen Schallerzeugung dienenden Apparate wollen wir uns nun an Hand einiger Abbildungen veranschaulichen. Der

Kehlkopf zunächst, der sich am oberen Ende der Luftröhre (*LR* in Fig. 1) befindet, wird späterhin noch genauer besprochen werden. Hier sei nur seine allgemeine Lage festgestellt; er be-

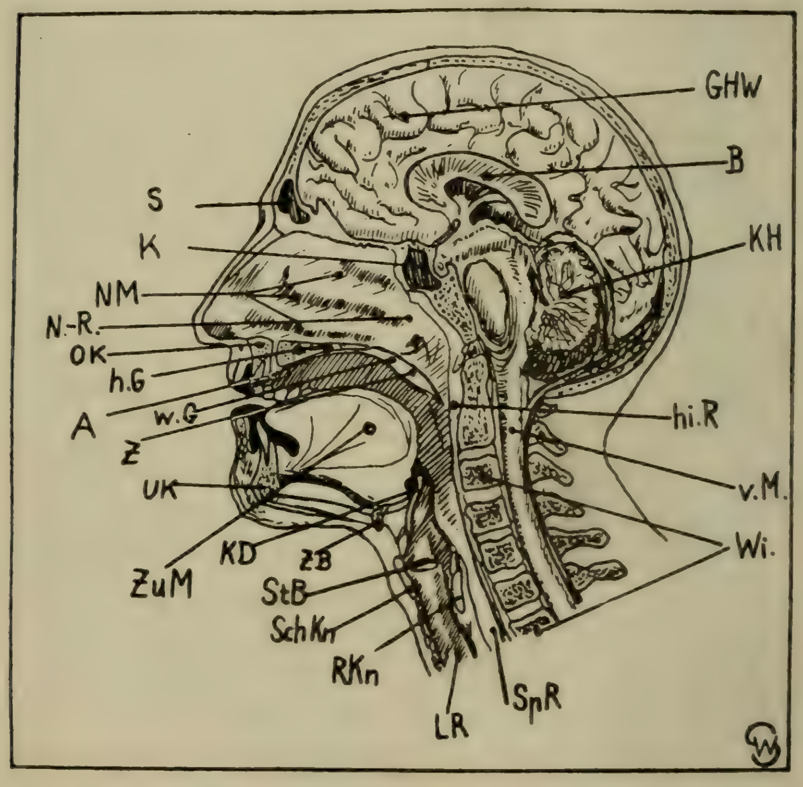


Fig. 1.
Schnitt durch den menschlichen Kopf, zur Veranschaulichung besonders der Sprachorgane.

steht aus den von dem Schildknorpel (*Sch Kn*) und dem Ringknorpel (*R Kn*) eingeschlossenen Stimmbändern (*St B*). Hinter der Luftröhre zieht sich die Speiseröhre (*Sp R*) hin, welche

die Mundhöhle mit dem Magen verbindet. Die Wirbelkörper (*Wi.*) des Halses geben den Rückhalt für die aufrechte Kopfstellung. Durch die Wirbelsäule hindurch zieht sich das verlängerte Mark (*v. M.*) zum Gehirn, dessen Windungen (*G H W*, Großhirn) die Schädelkapsel anfüllen und bis hinter das Kleinhirn (*KH*) hinabreichen. Als Balken (*B*) bezeichnet man die Verbindung zwischen den beiden, durch eine senkrechte Furche getrennten Hälften des Großhirns. *S* deutet die Stirnbeinhöhle, *K* die Keilbeinhöhle an. Beim ruhigen Atmen und Sprechen ist der knorpelige Kehldeckel (*KD*) aufgerichtet und läßt den Kehlkopf frei; beim Essen oder Trinken wird er heruntergeklappt, so daß die Speisen in die Speiseröhre, einen mit Schleimhaut ausgekleideten Schlauch, und von da in den Magen gelangen können. Der Kehldeckel verhindert also im allgemeinen das Eindringen eines Bissens in den volkstümlich als „unrechte Kehle" bezeichneten oberen Teil des Kehlkopfes.

Das Ansatzrohr wird vorerst aus der Rachenhöhle gebildet, die zwischen dem rückwärtigen Teil der Zunge — der Zungenwurzel, die sich am Zungenbein *ZB* ansetzt — und der hinteren Rachenwand (*hi. R*) liegt. Nach oben mündet sie in den Nasenrachenraum (*N.-R.*), nach vorn in die Mundhöhle. Die letztere enthält in der durch den Unterkiefer (*UK* im Durchschnitt) gebildeten Mulde den am Boden

verwachsenen, der verschiedenartigsten Gestaltsveränderungen fähigen Zungenmuskel (*Zu M*). Vorn wird sie durch die Lippen und die beiden Zahnreihen abgeschlossen; überdacht ist sie von einem Gewölbe, das im wesentlichen von dem Gaumen gebildet wird. Hinter den im Oberkiefer (*O K*) sitzenden oberen Zähnen beginnen die vom Zahnfleisch bedeckten, erhaben gewölbten Alveolen (*A*) (Zahnscheiden), die sich nach rückwärts in den durch die Oberkieferknochenplatte versteiften harten Gaumen (*h. G*) und den sich anschließenden weichen Gaumen (*w. G*) fortsetzen. Letzterer schließt als eine in der Regel schlaffe Muskelklappe den hinteren Teil der Mundhöhle gegen die Rachen- oder Schlundhöhle ab. Diese auch als Gaumensegel bezeichnete Zwischenwand endigt in dem lose herabhängenden Zäpfchen (*Z*). In größerem Maßstabe zeigt diese Teile des Ansatzrohres die Fig. 2. Die punktierte Linie veranschaulicht dort die Ruhelage des Zäpfchens beim gewöhnlichen Atmen.

Das meiste von Mund- und Rachenhöhle sehen wir schon, wenn wir, wie in Fig. 3, in den geöffneten Mund über die niedergedrückte Zunge (*Zu*) hinweg blicken. *OL* und *UL* geben die Ober- und Unterlippe wieder, *o. Z* und *u. Z* die oberen und unteren Schneidezähne, die für die Artikulation mancher Laute in Betracht kommen. Die Alveolen lassen sich leicht durch Abtasten mit dem Finger feststellen, ebenso die Wölbung

des harten (*h. G*) und des weichen Gaumens (*w. G*). Zwei Falten der Schleimhaut benennt man als vorderen (*v. GB*) und hinteren

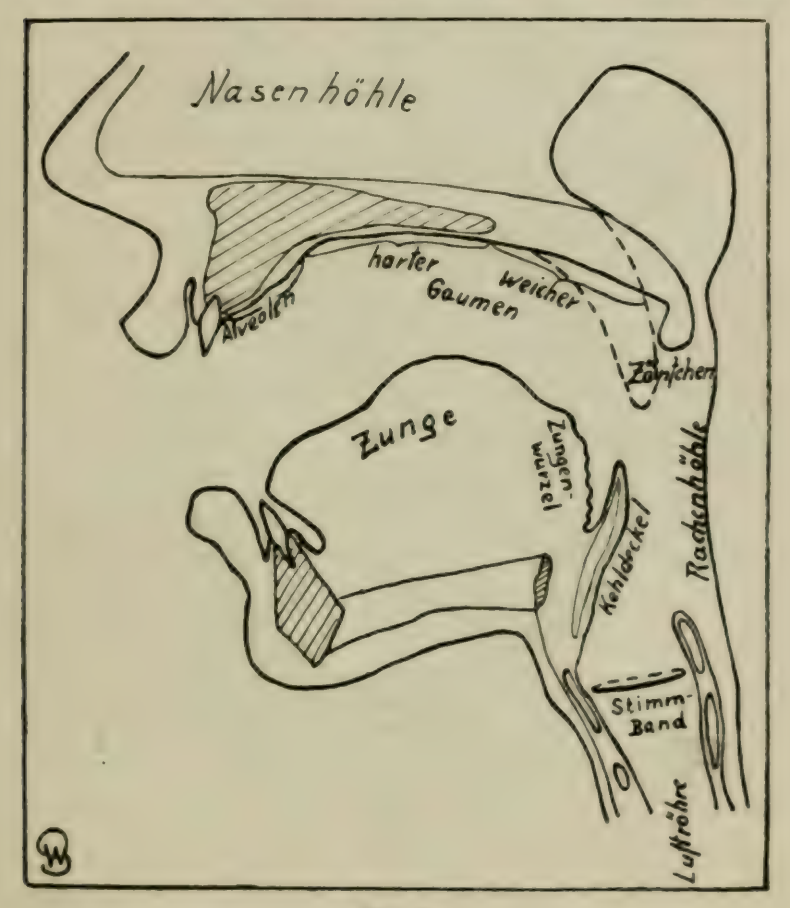


Fig. 2.
Schematischer Vertikalschnitt durch die Sprachorgane.

Gaumenbogen (*hi. GB*). Zwischen ihnen liegen die beiden Mandeln (*M*), die bereits der Rachenhöhle angehören. Das Zäpfchen (*Z*) drückt

sich in angespanntem Zustande fest gegen die obere Schlundhöhle an (R a c h e n w a n d *R W*), wie

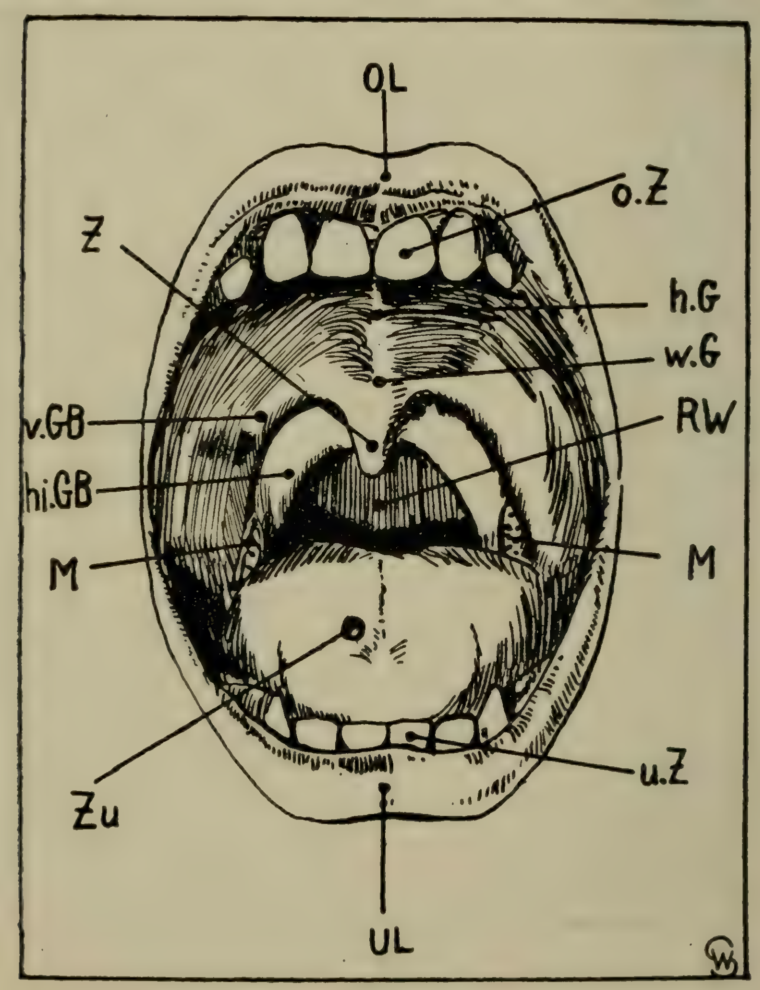


Fig. 3.
Blick in die geöffnete Mund- und Nasenhöhle.

die Fig. 2 in der ausgezogenen Linie angibt, und schließt so den Nasenraum von dem Atemstrom ab.

Die Nasenhöhle endlich ist ein von Knochenwandungen und Knorpeln eingeschlossener Hohlraum, dessen Boden der Gaumen darstellt. Das Geruchsorgan nimmt den oberen, engen Teil ein, während der Atemstrom seinen Weg mehr durch die unteren Nasenmuscheln (*NM* in Fig. 1) einschlägt. Die knorpelige und innen aus Knochen bestehende Scheidewand verläuft von den beiden Nasenlöchern bis zu den in den Schlundkopf ausmündenden Choanen. Die Nasenhöhle besitzt nicht wie die anderen Teile des Sprachorgans eine eigene Muskeltätigkeit, sondern dient nur zur Hervorbringung der nasalen Färbung mancher Laute und wirkt dabei durch ihre Resonanz. Gewöhnlich aber wird beim Sprechen das Zäpfchen zum Abschluß des Nasenraumes hochgepreßt. Von größter Bedeutung ist der Umstand, daß die eingeatmete Atemluft durch die Nase strömt, dort von den in ihr enthaltenen Staubteilchen gereinigt, mit Wasserdampf gesättigt wird und in vorgewärmtem Zustande in die Lungen gelangt. Nebenbei erkennen wir manche schädliche Gasarten an ihrem Geruch. Aus den angeführten Gründen ist das Einschlucken — als Atmen kann man es nicht bezeichnen — von Luft durch den geöffneten Mund in höchstem Grade schädlich und für Sprechen und Singen ganz und gar zweckwidrig. Der Kehlkopf ist ein so zartes Organ, daß er unreine, trockene oder kalte Luft auf die Dauer nicht verträgt. Auch für die Gesundheit

der Lungen ist das langsame, aber gründliche Einziehen der Luft durch die Nase von hoher Wichtigkeit.

Sehen wir uns jetzt den Bau des Kehlkopfes im einzelnen an! Das knorpelige Gerüst dieses

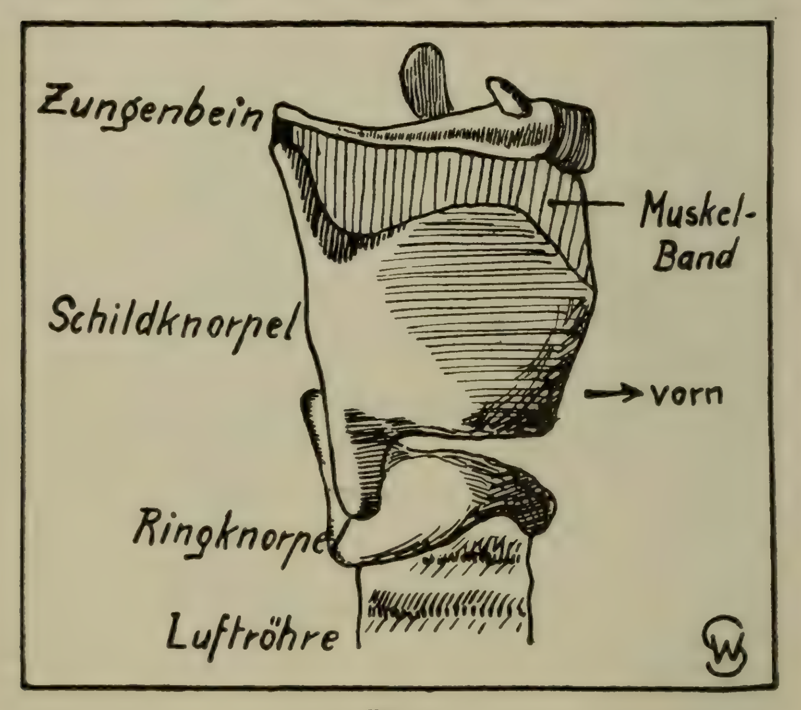


Fig. 4.
Das Kehlkopfgerüst (von der rechten Seite gesehen).

für die Spracherzeugung wichtigsten Apparates sitzt auf der Luftröhre auf und verhindert, daß diese sich zusammenfaltet, wodurch für die Lungen die Luftzufuhr abgeschnitten wäre. Nach vorn bildet der Kehlkopf eine scharfe Kante, die unter der Haut deutlich fühlbar und beim Manne als

„Adamsapfel“ auch sichtbar ist. In dieser Kante stoßen die beiden Seitenflächen des Schildknorpels (s. Fig. 4) zusammen, die nach rückwärts in je zwei wulstige Hörner (oben und unten) auslaufen. Das obere Horn ist an dem hufeisenförmigen Zungenbein (Rundung vorn unter dem Kinn) angewachsen und hält so den Kehlkopf; der untere Fortsatz greift in eine entsprechende Vertiefung des horizontalliegenden Ringknorpels, der in der Form einem Siegelringe ähnelt, dessen Platte in dem von dem Schildknorpel gebildeten Winkel Platz findet. Dieser Ringknorpel bildet die Grundlage des Kehlkopfgerüstes und heißt deshalb auch Grundknorpel. Das Ganze ist durch Bänder und Muskeln miteinander verbunden. Auf der Oberseite der Ringknorpelplatte sitzen nun zwei kleine, nach ihrer Gestalt auch Gießkannen- oder Gießbeckenknorpel genannte Stellknorpel auf, von deren Enden nach der vorderen Schildknorpelkante die Stimmbänder verlaufen. Eine Drehung der beiden Stellknorpel bewirkt Annäherung oder Entfernung der Stimmbänder. Der Schnitt von links nach rechts senkrecht durch den Kehlkopf in Fig. 5 zeigt wieder den Schild- und Ringknorpel, ebenso oben das Zungenbein. Da wir von hinten auf die vordere Hälfte des Kehlkopfgerüstes blicken, sehen wir die Unterseite des Kehldeckels. Das Ganze ist von einer elastischen Membran eingehüllt, die selbst wieder mit roter Schleimhaut ausgekleidet ist. Die von

den Lungen kommende Luft wird durch die sich plötzlich verengernde Luftröhre gegen die (hier im Durchschnitt abgebildeten) Stimmbänder getrieben, die man wegen ihrer nicht flachen, sondern vielmehr wulstigen Gestalt besser als

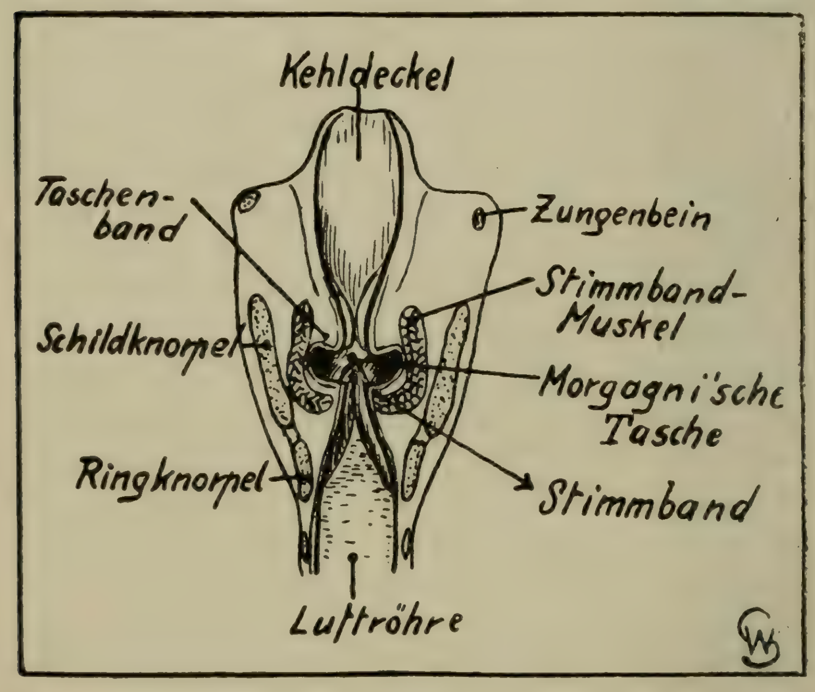


Fig. 5.
Schnitt senkrecht durch den Kehlkopf.

Stimmlippen bezeichnet. Oberhalb jedes Stimmbandes erweitert sich der Kehlkopf wieder zu der nach ihrem Entdecker Morgagni benannten Tasche, deren Drüsen die Stimmlippen feucht und geschmeidig erhalten. So bilden die Stimmbänder an einer schmalen Stelle vorsprin-

gende, spitzwinklige Kanten oder Leisten, die sich vorzüglich zum Schwingen eignen. Kleine Muskeln nähern oder entfernen diese Bänder; der eigentliche Stimmbandmuskel spannt die Stimmlippen in die Breite und lockert sie in der Querrichtung. Die über die Morgagnischen Taschen hängenden Schleimhautfalten nennt man gewöhnlich Taschenbänder oder falsche Stimmbänder; sie legen sich bei der Bildung hoher Töne als Dämpfer auf die Stimmlippen, wirken im allgemeinen nicht tonerzeugend und dienen hauptsächlich zum Schutze der darunter liegenden empfindlichen Teile des Kehlkopfes. Wie die Rachen- und Nasenhöhle, so können wir auch den Kehlkopf beim lebenden Menschen nur vermittels eines Spiegels, hier des Kehlkopfspiegels, in Augenschein nehmen. Wir erhalten dabei ein umgekehrtes Bild: vorn und hinten sind vertauscht. Oben erkennen wir in dem mittleren Bildchen der Fig. 6 den Hinterrand der Zunge mit dem Kehldeckel (*KD*). Die Stimmbänder (*St B*) heben sich durch ihre weiße Farbe deutlich von den darüberliegenden rötlichen Taschenbändern (*TB*) und der übrigen Kehlkopfschleimhaut ab. Die dazwischen befindliche Spalte, die man als Stimmritze (*St R*) zu bezeichnen pflegt, kann durch den Stellknorpelmechanismus (*Ste. Kn*) geschlossen oder erweitert werden. (Diese Stellknorpel liegen also in Wahrheit an der hinteren Wand des Kehlkopfs, während der Kehldeckel

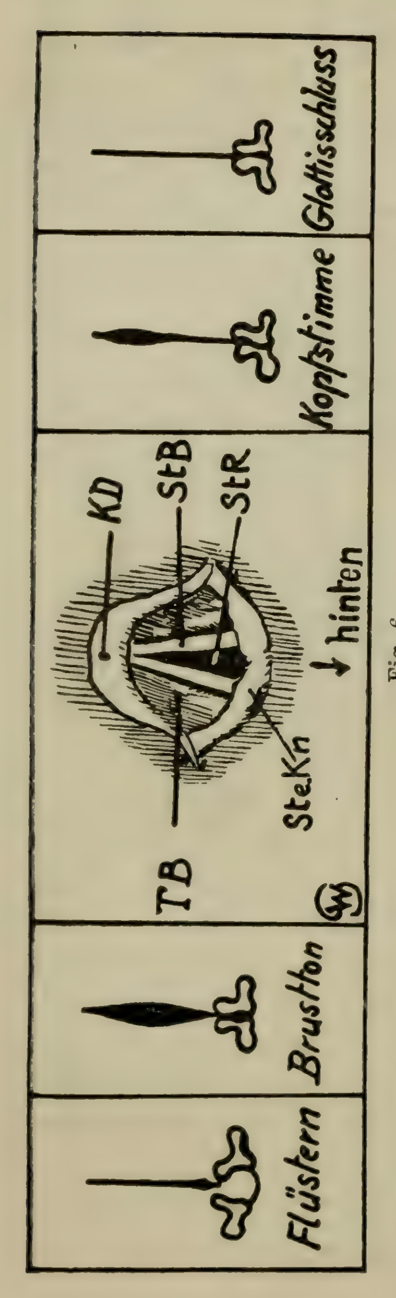


Fig. 6.
Spiegelbild des Kehlkopfes bei ruhigem Atmen (Mitte) und 4 schematische Stimmbandstellungen.

von vorn oben das Ganze zu schließen vermag.) Die Länge der Stimmlippen beträgt 9 (beim Kinde) bis 22 mm (beim Manne). Der kindliche Kehlkopf beginnt, besonders beim Jüngling, in der Periode des Stimmbruches oder der **Mutation** auffallend rasch zu wachsen; die Stimmbänder nehmen an Länge und Dicke zu, und die Stimme wird beträchtlich tiefer.

Nachdem wir den Bau der Sprachwerkzeuge kennen gelernt haben, wollen wir ihre **Funktionen** näher ins Auge fassen, die wir zum Teil schon kurz beleuchtet haben. Zuerst suchen wir uns die Tätigkeit der **Stimmbildung im Kehlkopf** klar-

zumachen. Bei diesem Prozeß sprengt der aus der Luftröhre heraufgepreßte Luftstrom die verschlossenen Stimmlippen; diese schwingen wieder kraft ihrer Elastizität zurück und rufen eine momentane Steigerung des Druckes im Windrohr hervor, welche wiederum den Verschluß sprengt, und so fort. Dabei erfolgen die Stimmbandschwingungen nicht vertikal von oben nach unten wie bei den gewöhnlichen Zungenpfeifen, sondern gegeneinander nach dem Prinzip der von Ewald konstruierten Polster- oder Gegenschlagpfeifen (Fig. 7). Der Druck des Luftstromes treibt die durch die Spiralfedern elastisch gemachten Polster auseinander, die dann wieder zusammenschnellen und in dieser Weise in Schwingungen geraten; der auf die Pfeife aufgesetzte Trichter von bestimmter Resonanz verkörpert das Ansatzrohr und verstärkt einen bestimmten Ton des erzeugten Klanges. Einen ähnlichen Stimmton, wie ihn der menschliche Kehlkopf produziert, kann man künstlich hervorbringen, indem man ein Stück dünnen Gummischlauches über eine Röhre (der Luftröhre entsprechend) spannt und

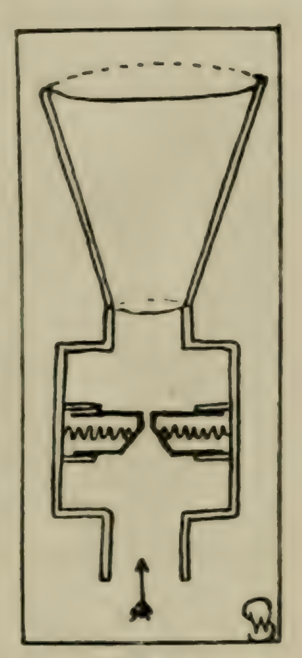


Fig. 7.
Polster- oder Gegenschlagpfeife nach Ewald.

das andere Ende zu einem schmalen Schlitz auszieht; je nach der Art des Anspannens und des Anblasens durch die Röhre entstehen Klänge von verschiedener Höhe und Stärke (Fig. 8).

In der Ruhe- oder Indifferenzlage, auch Artikulationsbasis genannt, streicht die Luft geräuschlos durch die weit geöffnete Stimmritze. Treten aber die Stimmbänder in Tätigkeit, so wird „Stimme“ erzeugt. Man bezeichnet mit diesem Ausdruck im Gegensatz zu dem nicht musikalischen, unregelmäßigen Geräusch die vom menschlichen Kehlkopf hervorgebrachten periodischen Schwingungen, deren Eigenschaften uns von den Vokalen her geläufig sind. Man kann diesen Stimmton erkennen, indem man den Finger auf den Adamsapfel oder die Hand flach auf den Kopf legt; man spürt bei den „stimmhaften“ Lauten dann ein leises Vibrieren. Noch deutlicher hört man beim Zuhalten der Ohren die Stimme als Summen. Die Wissen-

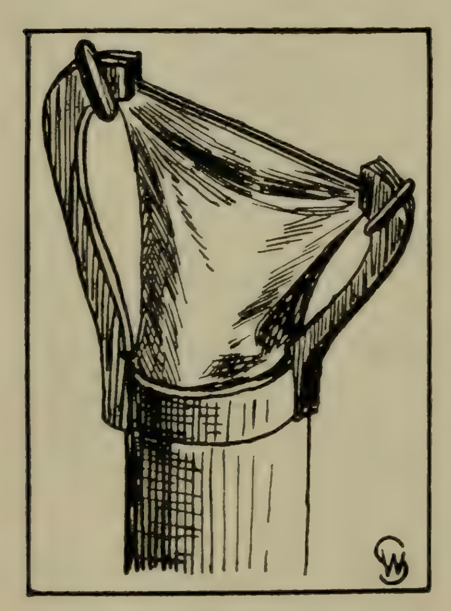


Fig. 8.
Künstlicher Kehlkopf aus einem Stück Gummischlauch.

schaft benutzt den Kehlkopfspiegel, bei dem man die Bänder beobachten oder sogar kinematographisch aufnehmen kann: oder sie bedient sich des von Krueger und Wirth konstruierten „Kehltonschreibers", der es gestattet, mittels einer feinen Borste die Kehlkopfschwingungen auf eine berußte rotierende Trommel aufzuzeichnen. Den aufgewendeten Atemdruck mißt man an der Erweiterung und Zusammenziehung des Brustkorbes, indem man Luftkissen aus Gummi aufschnallt, deren Ausdehnung wieder mit Hilfe eines Schreibers auf berußtes Papier übertragen wird. Die Wirkung macht sich an der Lautstärke des erzeugten Schalles bemerkbar, sie ist abhängig von der Atemstärke einerseits und dem Widerstande, der sich dem Luftstrom in den Weg stellt, anderseits. Auch diese Lautstärke läßt sich messen; im allgemeinen können wir ja schon von vornherein sagen, welcher Schall größere Stärke besitzt. In manchen Fällen aber trügt das Ohr und das Muskelgefühl; hier nimmt man eine U-förmig gebogene Glasröhre, die etwas mit Wasser gefüllt ist und an einem Ende in einen Schlauch ausmündet, und steckt das Schlauchende in den Mund, indem man die Lippen fest schließt. Die zum Sprechen eines Lautes verwendete Luft treibt nun die Wassersäule je nach der Art des Druckes mehr oder weniger in die Höhe; ein k braucht dabei mehr Druck als ein g usw. Andere Laute bestimmt man nach ihrer

Stärke, indem man sie in einen Trichter hineinspricht, an dessen Ende ein sehr leicht beweglicher Hebel die Luftstöße aufschreibt. Die berußten Papierstreifen mit den gewonnenen Kurven badet man in einer alkoholischen Schellacklösung und schützt sie so durch eine dünne Firnisschicht vor dem Verwischen.

Ein jeder Sprachlaut stellt sich dar als das Ergebnis zweier Kräfte: einer treibenden (des Luftstromes) und einer hemmenden, ihr entgegenwirkenden (des Widerstandes im Kehlkopf oder Ansatzrohr). Bei der Weitstellung der Stimmlippen werden nur einzelne Geräuschlaute in der Mundhöhle gebildet, wie t, s, f, p. Wenn sich die Ritze etwas mehr verengert, doch so, daß die durchstreichende Luft die Stimmbänder noch nicht zum Tönen bringt, entsteht ein Kehlkopfreibelaut, unser h; es ist ein „stimmloser" Laut, ein bloßer Hauch. Wenn die Stimmbänder sich berühren und die Stellknorpel sich zusammenschließen, wird jeder Durchgang von Luft gehemmt (s. Fig. 6, Glottisschluß). Bei lautlosem Lachen oder Husten wird dieser Verschluß gesprengt; das derart entstehende Knackgeräusch wird im Deutschen als sog. fester Einsatz in vokalisch anlautenden Wörtern sprachlich verwendet; die Fremdsprachen kennen diesen Anlaut nicht. Mit Bänderschluß, aber Knorpelöffnung spricht man beim Flüstern; dabei strömt die Atemluft durch die offene Atemritze oder Knorpel-

glottis (Fig. 6, links). Weil die Stimmbänder dabei nicht schwingen und Stimme erzeugen können, haben wir es hier mit reinen Geräuschlauten zu tun, denen die Resonanz des Ansatzrohres ihre spezifische Wirkung gibt. Neben dem gewöhnlichen Flüstern unterscheidet man noch ein sanftes, bei dem die Luft sich ganz schwach an der leise geöffneten eigentlichen Glottis oder Stimmritze reibt, und ein heiseres, rauhes, das infolge Schließung auch eines Teiles der Taschenbänder entsteht.

Beim gewöhnlichen Sprechen jedoch erzeugen die Stimmlippen durch Schwingen einen Stimmton, der dreierlei Eigenschaften aufweist: Stärke, Höhe und Klangfarbe. Die Tonstärke hängt, wie wir schon sahen, von der Stärke des Atemstromes und damit von der Weite der Tonschwingungen ab. Lautes Sprechen und Singen ermüdet selbstverständlich sehr rasch. Die Tonhöhe verändert sich, wie jedermann weiß, mit der Zahl der Schwingungen, die der tongebende Körper in einer Zeiteinheit, der sec., ausführt. Eine lange oder locker gespannte Saite schwingt langsamer (weil die zu bewegende Masse größer ist) als eine kurze oder straff gespannte und erzeugt dadurch einen tieferen Ton. In ganz entsprechender Weise bewirkt Anspannung oder Lockerung der Stimmlippen mittels des erwähnten Stimmbandmuskels eine Erhöhung oder Erniedrigung der Schwingungszahl und damit der Ton-

höhe. Der so erzeugte Stimmumfang beträgt etwas über 2 Oktaven. Die Stimmlage wird durch Alter und Bau des Kehlkopfes bedingt: man unterscheidet bei der Singstimme meist Baß (Bariton), Tenor beim Manne, Alt und Sopran bei der Frau.

Den Stimmumfang erreicht man nun nicht etwa mit einer bestimmten Längeneinstellung der Stimmbänder, sondern neben der Spannung lassen diese auch eine Verkürzung zu, wodurch — genau wie bei einer Saite — wiederum der Ton erhöht wird. Den Übergang von einer Stimmbandformation zur anderen nennt man Registerwechsel. Über den wahren Charakter der Register werden noch die verschiedensten Meinungen geäußert, doch unterscheidet man regelmäßig zwischen einer tieferen und einer höheren Partie der Stimme. Mit Sievers können wir deshalb der tieferen Bruststimme die höhere Kopfstimme (auch Falsett- oder Fistelstimme) gegenüberstellen. Beide Register haben in der Mitte ein Gebiet gemeinsam, dessen Töne beliebig mit der einen oder der anderen Stimmbandstellung hervorgebracht werden können. Die Bruststimme ist die gewöhnliche Art; sie hat ihren Namen daher, daß bei ihrem Zustandekommen wahrscheinlich der Luftinhalt des Brustkorbes stark resonierend wirkt, was die aufgelegte Hand an dem Schwirren der Brustwand deutlich fühlt. Während dabei die Stimmlippen ihrer ganzen Länge nach schwingen (s. Fig. 6: Brustton), legen

sie sich bei der Kopfstimme zum Teil zusammen und bilden eine kürzere Stimmritze. (Fig. 6: Kopfstimme). Dieses gewissermaßen künstliche Register nimmt die Resonanz des Ansatzrohres zu Hilfe; die Töne scheinen daher aus dem Kopfe zu kommen.

Wenn der Kehlkopf musikalische Klänge von wechselnder Höhe, jedoch mehr oder minder bestimmt abgestuft, liefert, so sprechen wir von Singstimme, von Gesang. Zwar kann man auch beim Sprechen melodische Abstufungen bemerken, aber diese zeigen längst nicht jene Konstanz und Genauigkeit, wie sie die Musik fordert. Während also der Gesang, mit dem wir uns hier nicht weiter beschäftigen können, als wesentliches Merkmal die nach musikalischen Intervallen differenzierten Stimmlaute braucht, gibt es, wie wir sahen, eine Sprache ohne Stimme (das Flüstern), zu deren Geräuschlauten allerdings beim lauten Sprechen die Kehlkopfstimmbildung hinzutreten kann. Doch ist der Zusammenhang und der Unterschied zwischen Musik und Sprache noch sehr umstritten und unklar.

Zu dem Gebiet der gewöhnlichen (lauten) „Vollstimme“ gehört auch das sog. Bauchreden, über das man sich meist ganz falschen Ansichten hingibt. Es hat mit dem Bauche nichts zu tun, sondern stellt sich als eine Art schwacher Fistelstimme mit Dämpfung dar, wobei der Ton quetschend wird. Die Wirkung des Bauchredens

wird durch den Wechsel der neben ihr erzeugten Vollstimme noch wesentlich verstärkt. Als Murmelstimme endlich bezeichnet man eine zwischen Vollstimme und Flüstern liegende Stimmart, die sich dadurch kundgibt, daß die Stimmbänder nur ganz schwach in Tätigkeit treten, während in der geöffneten Knorpelglottis Nebengeräusche entstehen.

Neben Stärke und Höhe der Kehlkopfstimme bleibt noch ihre Klangfarbe zu besprechen übrig. Sie erhält ihren besonderen Charakter durch Art und Zusammensetzung der den Klang ausmachenden Schwingungen. Wie die Saite einer Geige schwingen die Stimmbänder nicht bloß in ihrer ganzen jeweilig freien Länge, sondern zugleich führen auch die kleineren Abschnitte Schwingungen (von größerer Schnelligkeit natürlich) aus. Zu dem „Grundton“ treten also zahlreiche „Obertöne“ hinzu, deren Schwingungszahlen ein Vielfaches von der des Grundtones bilden. Das entstehende Tongemisch bezeichnet man als Klang. Dessen qualitative Färbung ist beim menschlichen Sprachorgan von all jenen unendlich mannigfachen Eigenheiten des Baues und der Funktionsweise der beteiligten Apparate bedingt, so daß wir einen Menschen sogleich an seiner Sprache zu erkennen vermögen. Den spezifischen Klangcharakter verleiht, besonders den Vokalen, die Tätigkeit des Ansatzrohres, die gleich unser Interesse auf sich ziehen wird;

aber abgesehen davon vermag die früher kurz berührte Einstellung des Körpers durch ein äußerst kompliziertes Muskelsystem die Klangfarbe in besonderer Weise zu beeinflussen. So ist man zu sog. Typen gelangt, deren Stimmfärbung man als weich, hart oder vibrierend bzw. hell oder dunkel bezeichnet hat; diese kombinieren sich in der verschiedensten Weise und gliedern sich nach Unterarten, wie: warm oder kalt, dur oder moll, groß oder klein, dramatisch oder lyrisch usw. Weiterhin gewährt der Einfluß des Affektes beim Sprechen eine ungeheuer große Veränderungsmöglichkeit für die Klangfarbe, die wir aus dem alltäglichen Leben kennen. In der Sprache verraten sich die feinsten Seelenregungen, die durch Ausdrucksformen, wie Gesten und Mienenspiel, beliebig verstärkt werden. Immer wieder lernen wir die Zweckmäßigkeit und Reichhaltigkeit der Funktionen unseres Organismus bewundern. Und in der Erkenntnis der meisten Prozesse stehen wir doch noch ganz am Anfange!

Die Tätigkeit des Ansatzrohres ist eine zweifache: einmal eine schallmodifizierende und dann eine schallbildende. In der ersteren Eigenschaft als Resonator wirkt das Ansatzrohr als Schallverstärker oder Schalltrichter für die vom Kehlkopf erzeugten Laute. Wie ein jeder Hohlraum auf einen Ton von bestimmter Höhe abgestimmt ist und aus einem Tongemisch den die gleiche Schwingungszahl besitzenden Teilton

besonders verstärkt, so wirkt auch das komplizierte Höhlensystem des Ansatzrohres. Je nach Größe und Form des resonanzgebenden Raumes betätigt es sich in der verschiedensten Weise. Die Vokale sind wohl als Klänge aufzufassen, welche sich durch die Stärkeverhältnisse ihrer Teiltöne unterscheiden. Durch Heben oder Senken des am Zungenbein hängenden Kehlkopfes läßt sich der Schlundraum in seiner Größe und damit seiner Resonanz varieren. Besondere Erwähnung verdient die Beteiligung der Nasenresonanz, die wir bereits früher erklärten. Alle Sprachlaute lassen sich durch die Öffnung des hinteren Nasenraumes nasalieren. Als schwache Resonatoren dienen auch die Keilbein-, Stirnbein- und Oberkieferhöhlen, doch läßt sich ihre Form nicht wie die des Mundraumes verändern. Daneben haben wir im Ansatzrohr einen Apparat vor uns, der auch schallerregend wirkt, und zwar bringt er Geräusche hervor, zu denen noch Stimme treten kann („stimmhafte“ Laute).

Die „Artikulationsstellen“ bestimmen mit der Durchgangsstellung den erzeugten Laut. Zunächst kann sich der Unterkiefer gegen den festen Oberkiefer senken und den sog. Kieferwinkel bilden, wodurch der Mundraum größer wird. Die Lippen besitzen die Fähigkeit, sich durch ihre Muskeln zu einem Spalt zu verbreitern, sich zu runden, sich vorzustülpen oder gegen die Zähne zu pressen. Die größte Wichtigkeit aber hat die

Zunge. Sie artikuliert gegen alle Teile des Mundes, gegen die Zähne, Alveolen, den harten oder den weichen Gaumen. Eine solche genaue Artikulationsstelle läßt sich im allgemeinen nur bei den Konsonanten, d. h. den Lauten mit Geräuschcharakter angeben.

Die Weite des Durchganges (Artikulationsstellung) gliedert sich in drei Arten: eine Weitstellung (hier wird kein Reibungsgeräusch erzeugt), wie z. B. bei den Vokalen, eine Reibestellung wie bei f, s, sch, ch, j und endlich eine Verschlußstellung, bei welcher durch Sprengung Laute wie p, t, k entstehen. Eine Mittelstellung nehmen die vokalähnlichen Konsonanten (Liquiden — flüssige Laute) l und r ein.

Mit der Beschreibung, Einteilung und Erklärung aller vom menschlichen Sprachorgan hervorgebrachten Laute beschäftigt sich die Phonetik (= Lautlehre), die man in eine gymnastische (für den Zweck des Sprachlehrers) und eine experimentelle eingeteilt hat. Das Interesse, das den Gelehrten zu lautwissenschaftlichen Studien führt, kann ein praktisches (eben für die Einzelanwendung in der Spracherlernung) sein, die Phonetik ist ihm Hilfswissenschaft; oder aber sie ist Selbstzweck, man hat an der Erkenntnis der Schallgebilde theoretisches Interesse. Im ersteren Falle grenzt die Lautbildungslehre an die Philologie und Sprachwissenschaft, im zweiten an die Akustik, die Lehre vom Schall überhaupt, also

ein Teilgebiet der Physik. In beiden Fällen hat sie sich der Anatomie und Physiologie, der Wissenschaft von Bau und Tätigkeit der beteiligten Organe, wie der Lehre von der Seele, der Psychologie, zu bedienen.

Zur Untersuchung der Artikulationsstelle bzw. Stellung kann man den in den Mund gesteckten Finger zu Hilfe nehmen. Bei den Vokalen mag man die ganz oder zum Teil geöffnete Mundhöhle im Spiegel betrachten. Die Orte, an denen die artikulierende Zunge das Munddach berührt, lassen sich mittels eines künstlichen Gaumens, den man mit Mehl bestreut, feststellen. Nachdem der zu untersuchende Laut gesprochen ist, nimmt man das Gaumenstück heraus und erkennt die Wirkung der Zunge an dem abgewischten oder befeuchteten Mehlbelag. Zungen- und Lippenbewegung schreibt wiederum durch Luftübertragung ein empfindlicher Hebel auf einen Rußstreifen auf. Die Nasentätigkeit beobachten wir, indem wir die Nase zuhalten; nur die nasalierten Laute erhalten dadurch jene dumpfe Färbung, die wir von jedem Schnupfen her kennen. Genauer erkennt man natürlich die Nasallaute, wenn man die dabei aus der Nase strömende Luft gegen eine Kerzenflamme wirken läßt oder durch ein Glasrohr gegen einen Schreibhebel leitet und so in der bekannten Weise aufzeichnen läßt. Sehr anschauliche Resultate von der Tätigkeit des Ansatzrohres liefert die seitliche Durchleuchtung

mit Hilfe von Röntgenstrahlen. Fig. 9 zeigt einige schematische Abbildungen dafür. Bei allen dargestellten Lauten, mit Ausnahme des nasalischen n ist durch das Gaumensegel oder Zäpfchen die Nasenöffnung verschlossen. Beim a ist der Unterkiefer mit der Zunge ziemlich tief gesenkt, die Lippen nehmen eine Normalstellung ein. Beim i

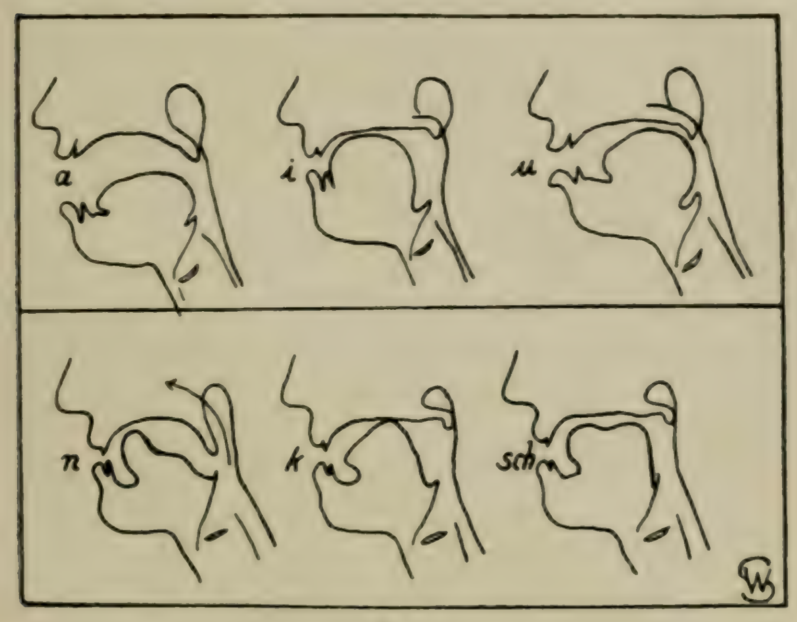


Fig. 9.
Artikulationsschema von 3 Vokalen und 3 Konsonanten.

verbreitert sich der von den Lippen gebildete Mundwinkel, die Lippen sind zurückgezogen; die Zunge wölbt sich derart empor, daß am vorderen Gaumen nur ein schmaler Kanal frei bleibt, der Kehlkopf hebt sich etwas, der Kieferwinkel wird kleiner. Beim u stülpen sich die Lippen vor, die

ganze Zunge drückt sich nach hinten unter Freilassung einer Enge am weichen Gaumen; der Klang ist dumpfer als beim a oder gar beim i. Sprechen wir ein n, so stemmt sich die Zunge gegen die Alveolen, während die Luft durch die Nase entweicht. Der k-Laut ist durch einen Verschluß am Gaumen gekennzeichnet, der explosionsartig durchbrochen wird. Der Reibelaut sch schließlich entsteht, indem die Luft zwischen den Alveolen und dem flachen Zungenrücken hindurchstreicht. Selbstverständlich müssen wir uns hier ganz und gar auf Andeutungen beschränken, denn unser Gebiet ist so umfangreich, daß wir uns nur einen Überblick verschaffen wollen und können. In ganz elementarer Weise lassen sich die häufigsten im Deutschen vorkommenden Sprachlaute so einteilen, wie es die Tabelle auf der nächsten Seite versucht.

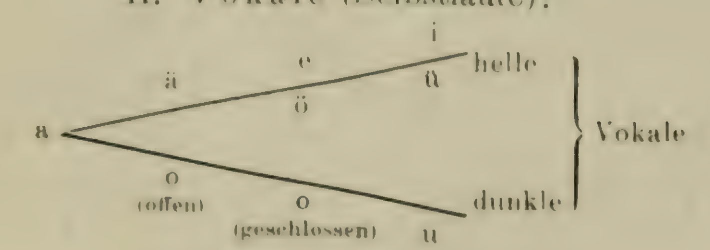
Aus diesen und ähnlichen Lautelementen setzen sich nun die Lautverbindungen zusammen. Bei den Lauten unterscheiden wir drei Haupteigenschaften: Dauer, Stärke und Höhe; daraus ergeben sich das Redetempo, die Sprechstärke und die Stimmlage der Rede. Für die Kombination der Einzellaute gelten die Regeln über die Einsätze, Absätze und Übergänge. Hierher gehören die Diphthonge, wie ai, au, eu usw., und die Gleitlaute, wobei sich mannigfache Angleichungserscheinungen finden. Die Silbenlehre macht uns mit der Schallfülle und den

I. Konsonanten (Mitlaute):

Artikulationsstelle		Doppellippenlaute	Lippenzahnlaute	Alveolarlaute	Vordergaumenlaute	Hintergaumenlaute	
Artikulationsstellung	Verschlußlaute	b		d		g	stimmhaft
		p		t		k	stimmlos
	Reibelaute		w	s (weich)	j		stimmhaft
			f	s (hart) sch	(i) ch	(a) ch	stimmlos
	Nasallaute	m		n		n͡g	stimmhaft
	Liquiden			Zungen-r. l		Zäpfchen-r	stimmhaft



II. Vokale (Selbstlaute):



Druckgrenzen von Silbe zu Silbe bekannt. Die Vokale erfüllen dabei meist die Funktion des Silbenträgers, wozu die Konsonanten gewöhnlich bloß als Begleiter hinzutreten. Der nach Stärke und Tonhöhe abgestufte Silbenakzent, der in mannigfacher Weise geregelt sein kann, führt bereits zu den Verhältnissen in Wort und Satz hinüber. Letzterer zerfällt in sog. Sprechtakte, die sich wiederum aus Einzelsilben zusammensetzen. Besonders interessant sind endlich die rhythmischen und melodischen Verhältnisse im gesprochenen Satze, die sich nach Bedeutung und Gefühlsinhalt richten. Auch diese Formen — und gerade sie — unterliegen in hohem Maße jenen von Rutz und Sievers entdeckten physiologischen Verhältnissen des Gesamtorganismus, deren Wichtigkeit für die Klangfarbe bereits angedeutet wurde.

Bis jetzt haben wir immer nur von dem Bau und der Tätigkeit der Sprachorgane gesprochen; wie aber funktionieren sie überhaupt? Ohne einen Antrieb wären sie tote Apparate. Was veranlaßt sie zur Schallerzeugung, und wie kommt diese Anregung zustande? Damit gelangen wir zu dem zweiten Hauptteil unserer Betrachtung, zur **Lautpsychologie.** Die Muskeln führen zwar die körperlichen Bewegungen aus, aber die Fähigkeit zu dieser Funktion wird von geistigen oder seelischen Tätigkeiten bewirkt, die ihren Sitz im Gehirn,

dem Zentralorgan, haben und durch Nervenstränge und -fasern ihre Befehle aussenden. Das Wesen aller nervösen Prozesse besteht darin, daß sie uns mit der Welt um uns verbinden, sei es, daß sie unseren Willen in die Tat umsetzen und eine Bewegung veranlassen oder aber daß sie die von außen an uns herantretenden Sinnesreize in das Gehirn leiten. Für die ankommenden Meldungen besitzen wir verschiedene Sammelstellen in den sensorischen (Empfindungs-) Zentren des Gehirns; die Bewegungen aber werden durch bestimmte Partien des Zentralorgans ausgelöst, die man als motorische Zentren bezeichnet. Entsprechend scheiden wir auch sensorische und motorische Nervenbahnen; die ersteren gehen zum Zentrum, die letzteren verlassen das Gehirn. Die beiden Zentren stehen durch Zwischenschaltung vermittels des Assoziationszentrums in Verbindung. Ich höre z. B. den Schall einer Frage; der Gehörseindruck wird auf den aufsteigenden Leitungsbahnen des Hörnerven zu dem entsprechenden sensorischen Zentrum, in diesem Falle dem für Gehörsempfindungen, gemeldet. Von dort wird der Bericht an das Assoziationszentrum weitergegeben und hier schnell ins Bewußtsein gebracht. Ich erkenne die Bedeutung der Frage; mein Wille entschließt sich zur Antwort und gibt auf dem Wege über die motorischen (absteigenden) Nerven meinen Sprachmuskeln den Befehl, die

ihnen für den betreffenden Fall vorgeschriebenen Laute zu erzeugen. Das Ganze geht natürlich mit der uns bekannten momentanen Geschwindigkeit vor sich. Dabei treten Tausende und aber Tausende von Muskel- und Nervenfasern in Tätigkeit, um allein einen einzigen Laut hervorzubringen. Wie kompliziert eigentlich ein solcher Vorgang doch ist und wie präzise und exakt er meist verläuft, kommt uns gar nicht zum Bewußtsein.

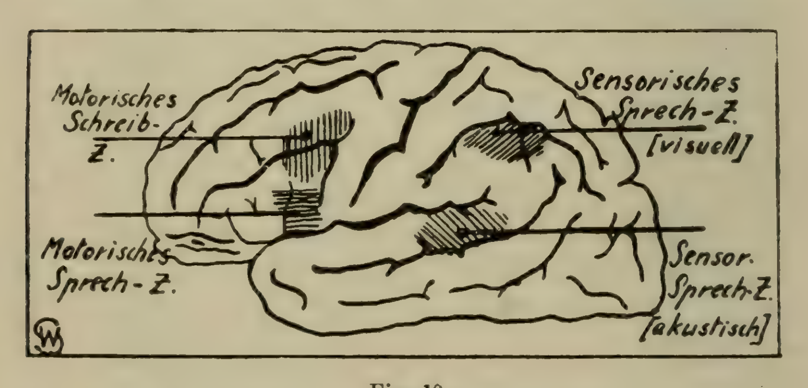


Fig. 10.
Linke Seite des Großhirns mit den Zentren für Sprechen, Hören unten links und rechts), Schreiben und Lesen (oben links und rechts).

Besonders der Kehlkopf ist mit sehr zahlreichen, fein verteilten Empfindungsnerven ausgestattet.

Die anatomische Grundlage für das Sprechvermögen des Menschen befindet sich in der grauen Substanz der Großhirnrinde. Fig. 10 zeigt deren linke Seite. Die vorderen Teile nennt man die motorische Region; der nach rückwärts gelegene Abschnitt ist der Ort für die sensorischen Funktionen. Am hinteren Ende der dritten (oder

unteren) Stirnwindung liegt das Broca'sche oder motorische Sprechzentrum, dessen Zerstörung dem Menschen die Sprechfähigkeit nimmt (motorische Aphasie). Diese Stirnwindung ist nur beim Menschen ausgebildet und fehlt den übrigen Säugetieren, auch den Affen. Darüber in der 2. Gehirnfurche befindet sich das motorische Schreibzentrum, welches die Schreibbewegungen regelt. Beide Zentren liegen wie überhaupt die meisten motorischen auf der den betreffenden Muskeln entgegengesetzten Seite, also beim Rechtshänder auf der linken Gehirnhälfte. Das sensorische Sprachzentrum liegt weiter hinten; und zwar gehört zur Sehsphäre das visuelle Zentrum für das Lesen (hinter der Scheitelhinterhauptsfurche), während darunter in dem Hörbezirk sich das akustische Zentrum für das Sprachverständnis befindet. Wird diese zuletzt genannte Region verletzt, so tritt sensorische Aphasie (= Worttaubheit) ein: die Kranken hören die Worte, verstehen aber nicht ihren Sinn. Schädigungen der Schreibtätigkeit bezeichnet man als Agraphie, solche des Lesens als Alexie.

Die Sprachbilder erlangen wir durch das Hörzentrum, die wichtigsten sprachlichen Gesichtseindrücke durch die Schrift (Schriftzentrum) mit Hilfe des Auges und des Sehzentrums. Dadurch werden vermittels des Assoziationszentrums Vorstellungen in uns veranlaßt: so entstehen von

den vorgestellten gesprochenen Wörtern die Sprechbilder im Sprechzentrum, von dem innerlich vorgestellten Bild des geschriebenen Wortes das Schreibbild im Schreibzentrum. Beide zuletzt genannten motorischen Zentren aber verursachen dann die entsprechende Ausführung des bisher bloß Vorgestellten: der Mund spricht, die Hand schreibt. Diese Vorgänge gelangen wiederum auf dem Wege über das hörende Ohr und das lesende Auge in die beiden sensorischen Zentren, zunächst die für Hören und Sehen überhaupt und für sprachliches Hören und Lesen speziell; daneben finden stetig Austauschprozesse über das Assoziationszentrum, in dem sich alle Elemente verknüpfen, statt. In schematischer und für unsere Zwecke vereinfachter Form lassen sich diese ziemlich verschlungenen Wege an Hand der Fig. 11 verfolgen.

Während die übrigen Ausdrucksbewegungen, wie Lachen und Weinen, Achselzucken, Kopfschütteln, Schreien, Schluchzen, die Mimik des Gesichts und die Gestikulation der Hände lediglich dem Ausdruck der Gemütsbewegungen oder des Willens dienen, prägt sich in der Sprache hauptsächlich unser *Vorstellen*, unser *Denken* aus. Höchst interessant ist die Beobachtung der *Spracherlernung beim Kinde*. Ihr geht stets das Sprachverständnis voraus. Das Kind lernt von seiner sprechenden Umgebung die Bezeichnung des Gegenstandes zugleich mit diesem selbst oder

mit seiner Abbildung. Wort- und Sacherinnerungsbild verknüpfen sich assoziativ, so daß schließlich

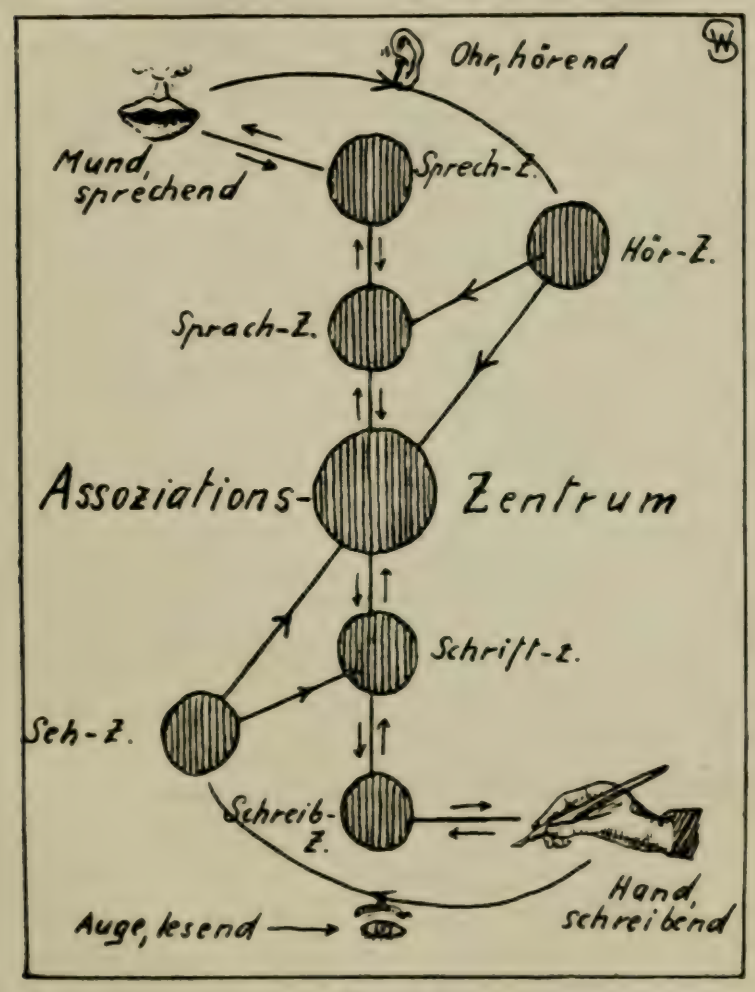


Fig. 11.
Schema der Leitungsvorgänge beim Sprechen und Schreiben.

beim Hören der Lautreihe im Worte momentan die zugehörige Vorstellung des Dinges sich bildet.

Allmählich versucht dann das Kind, indem sein Nachahmungstrieb erwacht, selbst Laute zu bilden. Nach vielen vergeblichen Versuchen erhält es ein festes und sicheres Artikulationsgefühl, das es instand setzt, seine Vorstellungen in Worte zu übertragen. Von jedem Gegenstand des Denkens spiegelt sich also in seiner Seele das durch die Sinnesempfindungen vermittelte Sachbild, das Sprach- und Sprechbild (wobei eine wichtige Hilfe die Nachahmung der bei anderen Personen gesehenen Artikulationsstellung spielt) und später — nach Erlernung des Schreibens — auch noch das Schrift- und Schreibbild. Anfangs vertreten einzelne Wörter die Stelle ganzer Sätze, bis das Kind schließlich lernt, seine Denkvorgänge sprachlich darzulegen, d. h. Teilvorstellungen zu einem Ganzen zusammenzufassen oder eine Gesamtvorstellung in Elemente aufzulösen. In der Triebbewegung auf einen bestimmten Zweck hin beruht die Gebärdensprache, für welche das Kind ein natürliches, angeborenes Verständnis besitzt. Sie ist biologisch aus Abwehr- oder Angriffsbestrebungen zu erklären. Mittels eines Reflexes reagieren wir z. B. auf einen Schlag gegen das Auge: wir suchen ihm zu entgehen, indem wir die Lider schließen. Dabei handelt unser motorisches Zentrum gewissermaßen aus eigener Machtvollkommenheit. Einen mehr oder weniger bewußten Zweck drücken die Gebärden des Greifens nach etwas, des Erschreckens oder

Staunens, des Deutens, der Liebkosung, der Drohung usf. aus. Im Gegensatz zur Gebärdensprache steht die Lautsprache, die aber wohl aus jener hervorgegangen ist. Der Sinnesausdruck wird nicht bloß durch die Wortwahl und grammatische Beziehung der Teile bestimmt, sondern auch vor allem durch Akzent, Tonfall, Tempo usw., wobei besonders die Gemütsbewegungen einen starken Einfluß ausüben. Sobald wir die Absicht haben, einer zweiten Person überhaupt etwas mitzuteilen, können wir von Sprache reden. Wir verstehen ferner unter „Sprache“ im allgemeinen sowohl die Tätigkeit des Sprechens, mit der wir uns vorzugsweise beschäftigt haben, als auch das dadurch Hervorgebrachte. Aber die sicherlich ganz außerordentlich anregende Betrachtung der Beziehungen zwischen Denken und Sprache, von Sprachentwicklung, Sprachgebrauch und Sprachgeschichte, womit sich Philologie, Sprach- und Völkerpsychologie befassen, würde uns hier viel zu weit führen.

Nur den **akustischen Eigenschaften der Sprachlaute** müssen wir noch einen kurzen Abschnitt widmen. Während die praktische (gymnastische) Phonetik sich vorzugsweise nach der lautphysiologischen Seite hin betätigt, untersucht die experimentelle Phonetik (bzw. Psychologie) die physikalisch-klanglichen Besonderheiten der vom menschlichen Sprachorgan erzeugten Laute. Zuvor noch einige Bemerkungen aus der allgemeinen

Akustik, deren Gebiet wir bereits flüchtig gestreift haben. Alle die verschiedenen Schalleindrücke, die unser Ohr treffen, pflegt man in zwei große Gruppen einzuteilen: in Klänge und Geräusche. Beide werden beim Sprechen (und Singen) verwendet, während die Musik sich nur auf Klängen aufbaut. Ein Geräusch ist gewöhnlich ein Gemisch von Schallwellen, die in unregelmäßiger Weise aufeinanderfolgen und wegen ihres unfaßbaren und unharmonischen Charakters häufig Unlustgefühle erregen. Wir kennen die unzähligen Geräuschformen vom Murmeln des Baches, vom Rauschen des Stromes, vom Säuseln der Luft, vom Donnern, Ächzen, Stöhnen, Knistern, Knarren, Summen, Brausen, Zischen, Knattern, Krachen und vielen anderen Schalleindrücken. Die Kurve der Schwingungen eines Geräuschlautes, der hier rasch ansteigt und langsam vergeht, zeigt die Fig. 12. Am schönsten („klangreichsten") sind sicherlich die Sprachen, die durch Vokalfülle ausgezeichnet sind, wodurch sie jenen melodiösen Charakter erhalten, der sie uns wie „Musik" erscheinen läßt. Anderseits aber gibt das Geräuschartige beim Sprechen den Worten Bestimmtheit, Schärfe und vor allem die unendliche Veränderungsmöglichkeit, die sich durch bloße Anwendung von Klängen nie erreichen ließe. Letztere aber bilden jedenfalls das notwendige Gerüst der Sprache. Sie zerfallen in einfache Töne, die im täglichen Leben ganz rein kaum

vorkommen, und in deren Zusammensetzungen, die eigentlichen Klänge.

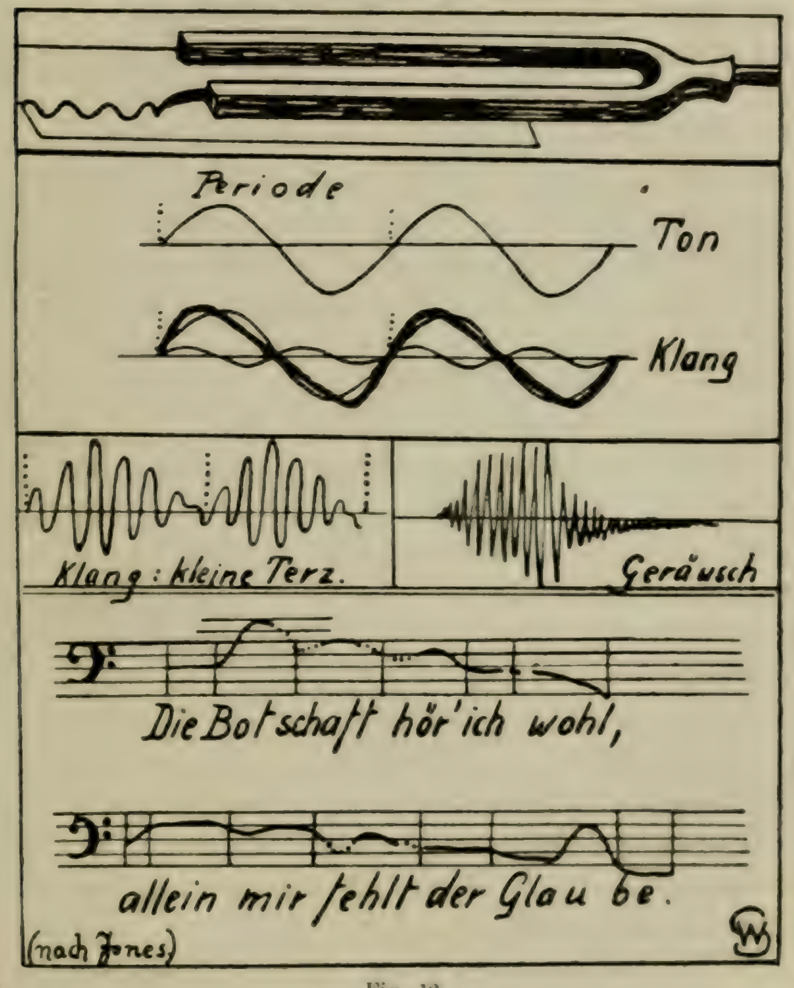


Fig. 12.
Kurven von Tönen, Klängen, Geräusch. — Unten: Satzmelodie, in ein musikalisches Notensystem eingetragen.

Jeder Gegenstand, der einen Ton erzeugt, führt eine Pendelbewegung aus. Zieht man,

wie in Fig. 12 oben dargestellt ist, eine Stimmgabel, an deren Zinken eine Schreibspitze befestigt ist, rasch über ein Blatt Papier hinweg, so wird eine sog. Sinuslinie beschrieben. Je größer die Bewegung und damit die Tonstärke ist, um so größer wird die Höhe der Kurve, die Schwingungsweite (Amplitude). Die Geschwindigkeit der Schwingungen oder die Schwingungsdauer bestimmt die Längenausdehnung jeder Welle und damit die Tonhöhe. Ein tiefer Ton wird eine langausgezogene, ein hoher dagegen eine engzusammengedrückte Pendelkurve ergeben. Solche Gegenstände (wie Stimmgabeln, Saiten, Zungen; auch die Stimmlippen), deren einzelne Punkte senkrecht zur Längsrichtung schwingen, führen transversale Wellen aus. (Ihr Abbild ist eine Sinuslinie.) Bei der Luft z. B. aber schwingen die Punkte in der Fortpflanzungsrichtung: es entstehen dadurch in regelmäßigem Wechsel („periodische“) Verdichtungen und Verdünnungen, Longitudinalwellen. Bei unseren Experimenten lassen wir die so schwingenden Luftwellen auf feste Gegenstände (Membranen und Schreibhebel) einwirken, die uns wiederum die anschaulicheren Transversalschwingungen liefern.

Wir vermögen mit unserem Gehör den gewaltigen Spielraum von 16 bis zu 72000 Schwingungen in der sec. zu umfassen. Die Musik verwertet davon Töne von etwa 40 bis 5000 Schwingungen; die menschliche Stimme bringt Töne von

42—1708 hervor, beim Singen geht man aber nicht über 1024 hinaus. Oktave nennt man in der Musik das Intervall, bei dem die Schwingungszahl des höheren Tones das Doppelte der des tieferen bildet.

Wenn nun mehrere Töne von ungleicher Tonhöhe zugleich entstehen, sprechen wir von einem Klang. Verschiedene Stimmgabeln, die gleich schnell schwingen und gleichzeitig in Gang gesetzt werden, verstärken nur den Einzelton, rufen aber noch keinen Klang hervor. Ein Klang ist vielmehr eine Tonverschmelzung von beliebig vielen Teiltönen verschiedener Tonhöhe; seine Haupteigenschaft ist wieder der Verlauf in gleichmäßigen Perioden. Die einzelnen Teilchen suchen jetzt in der Weise jedes Teiltones zu schwingen, wobei durch „Superposition“ die jeweiligen Amplituden sich summieren oder subtrahieren, je nachdem sie gleichsinnig sind oder nach der Gegenrichtung wirken. Dadurch entstehen solche Klangkurven wie die dick gezeichnete in Fig. 12, wo zu dem Grundton, der oben dargestellt ist, der 1. Oberton, die Oktave, hinzutritt. Zwei Tonquellen mit geringer Tonhöhendifferenz erzeugen sog. Schwebungen, die den Eindruck des Wogens oder (bei größerer Schwebungszahl pro sec.) des Stoßens machen (s. Fig. 12; Klang: kleine Terz). Die Amplitude steigt bis zur Mitte jeder Periode an und nimmt wieder ab. (Periode heißt die Entfernung von dem Anfangspunkt einer

Bewegung bis zu dem Punkte, wo sie sich anschickt, die gleiche Schwingungsform wiederum zu durchlaufen.) Wie sich aus Sinuskurven von beliebiger Art stets eine Klangwelle herstellen läßt, so ist es mittels der mathematischen, von Fourier angegebenen Analyse möglich, jeden Klang in seine Teiltöne, in Sinuslinien also, zu zerlegen.

Wenden wir diese Erkenntnis auf die Sprachlaute an. Die reinen Geräusche, wie die stimmlosen Konsonanten, eignen sich für die experimentelle Forschung weniger, obwohl es nicht an Untersuchungen über sie fehlt. Von größtem Interesse sind hingegen die Versuche, sich über das Wesen der Vokale Aufschluß zu verschaffen. Zumeist beobachtet man dabei die Klangfarbe. Nur das eingeübte Ohr ist imstande, den Vokalklang einigermaßen in seine Teiltöne zu zerlegen. Helmholtz hat gezeigt, daß der eigentümliche Charakter jedes Vokals auf dem Mischungsverhältnis seiner Teiltöne beruht, und hat versucht, Vokale durch Stimmgabeln von bestimmter Tonhöhe künstlich nachzuahmen. Der Kehlkopf, dessen Vibrationen mit dem bereits erwähnten Kehltonschreiber aufgezeichnet werden, liefert in der Hauptsache nahezu reine Sinuskurven oder doch Klänge mit nur wenigen Obertönen. Diese letzteren treten in ihrer Fülle meist erst im Ansatzrohr hinzu. Wir untersuchen diese Stimmlaute, die aus dem Munde (bzw. der Nase) heraus-

treten, in verschiedener Weise. Man kann eine Anzahl bestimmt abgestufter Resonanzräume verwenden, deren jeder auf einen gewissen Oberton anspricht. Meist jedoch versetzt der schwingende Luftstrom ein Schreibhebelchen oder sonst einen feinen Gegenstand in Bewegung, die sich aufzeichnen und ausmessen läßt. So erhalten wir ganz ähnliche Kurven wie die für Klänge bereits kennengelernten. Man richtet die Sprechluft auch gegen eine Kerze, deren Bild in einem rotierenden Spiegel auseinandergezogen wird und gute Kurven liefert. Schließlich zieht man über einer rußenden Flamme, die durch den betreffenden Laut in Schwingung gerät, einen Papierstreifen weg, auf dem sich in wechselnder Dichte und Form Rußringe absetzen. Die außerordentlich schwierige Frage nach dem Wesen der Vokale ist jedoch noch längst nicht gelöst; vielmehr gehen die Untersuchungsresultate noch beträchtlich auseinander.

Von Bedeutung ist ferner die Klärung der alten Unsicherheit in Bezug auf die Dauer (Quantität) und Stärke (Intensität) der einzelnen Laute wie der Silben. Wichtiger noch ist es vielleicht, über den dynamischen (Stärke-) Akzent und den musikalischen (Tonhöhen-) Akzent in Wort und Satz Klarheit zu gewinnen. Mit Stärkeakzent (oder Nachdruck) und Tempo befaßt sich die Lehre vom Rhythmus, mit der Tonhöhenabstufung die Lehre von der Melodie. Ins-

besondere auf dem Gebiete der Sprachmelodik sind wir bereits zu beachtenswerten Ergebnissen gelangt, wenngleich man infolge der Schwierigkeit der Aufgaben das ideale Ziel noch nicht erreicht hat. Man kann solche Aufnahmen über Satzmelodie mit dem Kehltonschreiber machen; auf der erhaltenen Kurve zählt man in kleinen Stücken die Schwingungszahl jedes Lautes aus und trägt z. B. die Tonhöhen in ein Notensystem ein. Indem man die einzelnen Punkte verbindet, gewinnt man ein Bild von der in Fig. 12 unten wiedergegebenen Art. Wir sehen dort, wie in jedem der beiden Sätze die Stimme bis zum Schlusse sinkt, bei den betonten Stellen besonders [Bot-, Glau-; weniger in: -schaft, hör', (a)llein, mir, fehlt] aber in die Höhe geht; man prüfe das mit dem Ohre nach. An den punktierten Stellen wurde keine Stimme erzeugt (stimmlose Konsonanten!), der Kehltonschreiber hat dort natürlich ausgesetzt. Zugleich sehen wir hier allmähliche Übergänge (sog. Gleitlaute), während die Musik schroffe Intervalle benutzt, die sich stufenförmig scharf voneinander abheben. Als Hilfsapparat erweist sich in sehr vielen Fällen der Phonograph bzw. das Grammophon als nützlich; die Tonhöhen werden meist gut wiedergegeben, leider aber fehlt bei der Reproduktion der Konsonanten noch viel bis zur Vollkommenheit. Da die Lautphysiologie und besonders die experimentelle Phonetik noch in den Anfängen steckt, haben wir jedoch allen

Grund, mit dem bisher Geleisteten und Errungenen vollauf zufrieden zu sein.

— — Auf vielfach verschlungenen Pfaden sind wir gewandelt: wir haben uns von der Natur führen lassen und haben uns im letzten Teile kühnen Mutes selbst einen Weg gebahnt. Aber immer wieder kehren wir zur Allmutter zurück, um im Gefühl der inneren Zugehörigkeit bei ihr selbst zu lernen. Und nur, wenn wir ganz unbefangen, mit frischen und gesunden Sinnen ihr gegenübertreten, können wir mit Goethe hoffen, einen Blick in ihre Wunderwelt, auch die des allezeit lebendigen und einheitlichen Sprachgefüges, zu werfen. Denn:

„Geheimnisvoll am lichten Tag
Läßt sich Natur des Schleiers nicht berauben,
Und was sie deinem Geist nicht offenbaren mag,
Das zwingst du ihr nicht ab mit Hebeln und mit Schrauben!“





Pierersche Hofbuchdruckerei Stephan Geibel & Co., Altenburg, S.-A.